

RECEPTION AND INFORMATION ROBOT SYSTEM

Patent Number: JP7295637
Publication date: 1995-11-10
Inventor(s): ISHIKAWA SEI
Applicant(s): TEMUSU:KK
Requested Patent: ☐ JP7295637
Application Number: JP19940105963 19940420
Priority Number(s):
IPC Classification: G05D1/02; B25J5/00; G09F19/08; G09F27/00
EC Classification:
Equivalents: JP2802416B2

Abstract

PURPOSE:To provide the reception and information robot system in simple structure, improved in maintainability, flexibility, reliability, and serviceability, which can have a voice conversation with a visitor and perform accurate reception and information operation corresponding to the states by accurately detecting the state of the visitor, the state of free rooms, etc., irrelevantly to its installation place, the structure of a building, etc., and is flexibly adaptive to an increase or decrease in the number of departments, movement, etc.

CONSTITUTION:This reception and information robot system is equipped with a robot main body 1a having a display part 6 which displays department names, etc., a speech storage and synthesis part 7 which stores and synthesizes speech signals, a reception input part 9 where visitors input destinations, robot data transmission and reception parts 3 and 4 which send and receive data, etc., to and from an external controller, a travel driving part 12 for an autonomous travel, a robot control part 2a which controls the whole robot, etc., and the external controller having a visitor detection part which detects visitors, etc., the external data transmission and reception part which sends and receives the data to and from the robot main body 1a, a department control part, etc.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

[TOP](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-295637

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 D 1/02	P			
	Z			
B 2 5 J 5/00	E			
G 0 9 F 19/08				
27/00	E			

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平6-105963

(22) 出願日 平成6年(1994)4月20日

(71) 出願人 592101220

株式会社テムス

福岡県北九州市門司区小森江3丁目10番17号

(72) 発明者 石川 聖

福岡県北九州市門司区小森江3丁目10番17号 株式会社テムス内

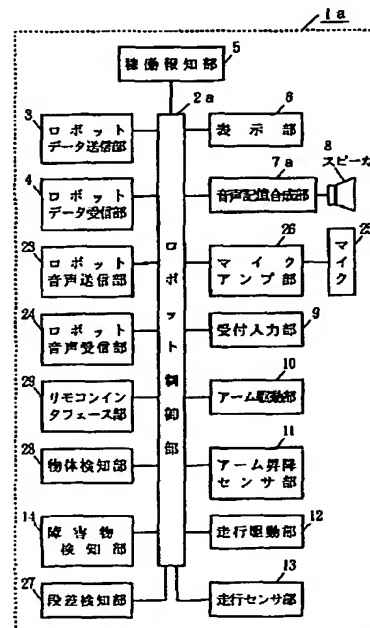
(74) 代理人 弁理士 榎本 一郎

(54) 【発明の名称】 受付・案内ロボットシステム

(57) 【要約】

【目的】 構造が簡単で設置場所や建物の構造等に関係なく来客者の状況や空室状況等を正確に検知し、来客者とも音声による会話を行うことができ、状況に応じた的確な受付・案内動作を行うことができるとともに部署の増減や移設等にも柔軟に対応することができる保守性、汎用性、信頼性、サービス性を向上させた受付・案内ロボットシステムの提供。

【構成】 部署名等を表示する表示部6と、音声信号を記憶合成する音声記憶合成部7と、来客者が行先の入力等を行う受付入力部9と、外部制御装置との間でデータ等の送受信を行うロボットデータ送受信部3、4と、自律走行させる走行駆動部12と、ロボット全体を制御するロボット制御部2a等を有するロボット本体1aと、来客者等を検知する来客検知部と、ロボット本体1aとの間でデータ等の送受信を行う外部データ送受信部と、部署制御部等を有する外部制御装置と、を備えた構成を有している。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 a. 案内先の部署名やメッセージ等を表示する表示部と、操作者からの音声信号や予め記憶された音声信号を後述のロボット制御部の指示により選択されたロボット調の音声信号に変換する音声記憶合成部と、前記音声記憶合成部の信号を出力するスピーカと、来客者の音声等を入力するマイクロホン（以下マイクと略す）と、前記マイクからの信号を増幅するマイクアンプ部と、来客者が行先の入力等を行う受付入力部と、後述する外部制御装置に受付情報等の制御信号を送信するロボットデータ送信部と、外部制御装置から案内指示等の制御信号を受信するロボットデータ受信部と、外部制御装置に前記マイクからの音声等を送信するロボット音声送信部と、外部制御装置から音声信号を受信するロボット音声受信部と、ロボットのアームを上下に駆動するアーム駆動部と、前記アームの昇降位置を検知するアーム昇降センサ部と、ロボットを自律走行させる走行駆動部と、走行ライン上等の磁気テープを検知する走行センサ部と、走行ライン上の障害物を検知する障害物検知部と、ロボット全体の動作を制御するロボット制御部とを有するロボット本体と、

b. 来客者等を検知する来客検知部と、来客者の報知を行う来客報知部と、前記ロボット本体に案内先の指示等を行う外部操作部と、前記ロボット本体の状況や応接室の使用状況等を表示する外部表示部と、前記ロボット本体に案内先の指示等の制御データを送信する外部データ送信部と、前記ロボット本体から受付情報等の制御データを受信する外部データ受信部と、前記ロボット本体に操作者等の音声信号を送信する外部音声送信部と、前記ロボット本体から音声信号を受信する外部音声受信部と、前記外部音声受信部で受信した信号等を増幅する外部音声増幅部と、前記外部音声増幅部からの信号を出力する外部スピーカと、操作者の音声等を入力する外部マイクと、前記外部マイクからの信号を増幅するマイクアンプ部と、各部署毎に配設され前記外部操作部、前記外部表示部等を制御する部署制御部と、全体の動作を制御する外部制御部とを有する外部制御装置と、を備えたことを特徴とする受付・案内ロボットシステム。

【請求項 2】 前記受付入力部が前記ロボット本体の上下動可能なアームの先端部に配設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の受付・案内ロボットシステム。

【請求項 3】 前記ロボット本体の眼部又は頭部にロボットの稼働状態を報知する稼働報知部を備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 の内いずれか 1 に記載の受付・案内ロボットシステム。

【請求項 4】 前記ロボット本体が走行ライン上の段差を検知する段差検知部を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の内いずれか 1 に記載の受付・案内ロボットシステム。

2

【請求項 5】 前記ロボット本体が自己の近傍の人体等の物体を検知する物体検知部を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の内いずれか 1 に記載の受付・案内ロボットシステム。

【請求項 6】 前記ロボット本体の後部又は側部にバッテリーの充電を行う受電プラグを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の内いずれか 1 に記載の受付・案内ロボットシステム。

【請求項 7】 前記ロボット本体が前記外部制御装置とは別に動作を可能とするリモコンインタフェース部を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の内いずれか 1 に記載の受付・案内ロボットシステム。

【請求項 8】 前記外部制御装置が応接室等の使用状況を検知する空室検知部を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の内いずれか 1 に記載の受付・案内ロボットシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は受付・案内ロボットシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、人件費の高騰や人手不足及びメカトロニクス技術の進展等に伴い人間に替わって会社等の受付・案内業務等を行うことを目的とした各種の受付・案内ロボットシステムが開発されている。例えば、特開平 2-240684 号公報にはロボット本体に移動機能、画像情報表示機能及び音声案内機能等を有し、操作者が操作装置を介して操作を行うことにより店頭での受付動作や案内動作、見送り動作あるいはコンパニオン動作等を行うように構成された「接客ロボット」が、また特開平 3-178789 号公報には、自律走行型のロボット本体にマイクロフォン、スピーカ及び通信装置を準備し、遠隔操作によりロボット近傍の人間との通話や監視等をロボット本体を介して遠隔地から可能とする「ロボットの通信制御装置」が開示されている。また、その他にもロボット本体のセンサにより来客を感知し、おじぎをして挨拶を述べた後、モニタに表示された部署名から希望の部署名にタッチするように指示し、自動的に電話回線を結ぶ「受付ロボット」等が広く知られている。

しかしながら上記従来の構成では、いずれもロボット本体に TV カメラや各種センサを準備し、これらのセンサ等によりロボットの周囲の状況を検知し、ロボット本体の制御部で状況に応じた動作制御を行ったり、また、遠隔制御部に情報を送り遠隔制御部からの指示に基づいて動作制御を行っている。従って、センサ等が装備されたロボットの周囲の限られた範囲しか状況の検知を行うことができないという問題点を有していた。特に、ロボット本体が案内（移動）中に来客があった場合や、建物の構造が複雑な場合には、TV カメラの死角やセンサの性能の限界等により来客を検知することができず的確な受

付・案内動作ができないという問題点を有していた。そこで、本発明者は上記従来の問題点を解決すべく鋭意検討した結果、構造が簡単で設置場所や建物の構造等に関係なく来客者の状況や空室状況等を正確に検知し、的確な受付・案内動作を行うことができる汎用性、信頼性、サービス性に優れた受付・案内ロボットシステムを完成し特許出願を行った。

【0003】以下に従来の受付・案内ロボットシステムについて説明する。図6は従来の受付・案内ロボットシステムのロボット本体の機能ブロック図であり、図7は従来の受付・案内ロボットシステムの外部制御装置の機能ブロック図である。1は受付・案内を行うロボット本体、2はロボット本体1の全体の制御を行うロボット制御部、3はロボット本体1の周囲の状況や来客者等の案内先データ等の制御情報を外部制御装置に赤外線信号等で送信するロボットデータ送信部、4は外部制御装置から来客者に対する受付指示や見送り指示等の制御情報を赤外線信号や無線等で受信するロボットデータ受信部、5はロボット本体1が稼働中であることを来客者等に知らせるためのLED等からなる稼働報知部、6はロボット本体1の胸部や頭部に配設され、来客者等に部署名やメッセージ等を表示するためのCRT等からなる表示部、7は予め記憶された定められた音声情報をロボット調の音声に変換する音声記憶合成部、8は音声記憶合成部7で合成された音声信号等を出力するスピーカ、9は来客者が行先の部署等の入力を行うためにロボット本体1のアームの先端部に設けられた案内先スイッチ等からなる受付入力部、10はロボット本体1のアームの上下動を行うサーボモータ等からなるアーム駆動部、11はアームの昇降位置を検知するアーム昇降センサ部、12はロボット本体1を自律走行させるためのサーボモータ等からなる走行駆動部、13はロボットの走行ライン上の床部に敷設された磁気テープを検知する走行センサ部、14は走行ライン上の障害物等を検知するための光学式センサ等からなる障害物検知部である。図7において、15はロボット本体1に動作指示等を行うための外部制御装置、16は来客者等の来場、退場等を検知するドアセンサ等からなる来客検知部、17は操作者が外部制御装置15を介してロボット本体1に案内先等の指示を行うスイッチ等を備えた外部操作部、18はロボット本体1の異常等を表示する外部表示部、19はロボット本体1の受付入力部9からの入力に基づいて来客者の行先の部署等にチャイム及び／又はパトライト等により来客者が有ることやロボット本体1の異常等を知らせるために天井や壁部等の見やすい場所に配設された来客報知部、20は外部制御装置15からロボット本体1に接客受付指示や見送りの指示等の制御情報を赤外線信号等で送信する外部データ送信部、21はロボット本体1のロボットデータ送信部3からの赤外線信号による受付情報等を受信するための外部データ受信部、22は外部制御

装置15の全体の制御を行う外部制御部である。

【0004】以上のように構成された受付・案内ロボットシステムについて、以下その動作を説明する。図8は従来の受付・案内ロボットシステムの外部制御装置の動作概要を示すフローチャートであり、図9は従来の受付・案内ロボットシステムのロボット本体の動作概要を示すフローチャートである。初めに、外部制御装置の動作について説明する。図8において、外部制御装置15の電源スイッチ（図示せず）をONにする（S1）と、外部制御部22はドア等の入口近傍の天井に配設された来客検知部16からの信号があるか調べる（S2）。Yesである場合は、来場又は退場のいずれであるかを調べるためにS8へジャンプし、Noである場合は、先に受付指示したロボット本体1から行先部署等のデータが受信されているか調べる（S3）。Yesである場合は、S12へジャンプし、Noである場合は、各部署からロボット本体1に対して来客案内の指示があるか調べる（S4）。Yesである場合は、部署からの案内先に基づいてロボット本体1へ該案内先に来客者を案内するように案内指示データを送信（S5）した後、S2へジャンプし、Noである場合は、外部操作部17からロボット本体1に対して案内キャンセルの要求があるか調べる（S6）。Yesである場合は、ロボット本体1の案内・受付動作をキャンセルさせるために外部データ送信部20を介してロボット本体1にキャンセル信号を送信（S7）した後、S2へジャンプし、Noである場合は、S2へジャンプして再び各部署及びロボット本体1からの要求監視や来客者の検知等を繰り返す。S2において、Yesである場合、その信号が来客者の退場を意味する退場信号であるか調べる（S8）。Yesである場合は、外部データ送信部20を介してロボット本体1に見送り指示を送信（S9）した後、S2へジャンプし、Noである場合は、来客者有りの信号か調べる（S10）。Noである場合は、S2へジャンプし、Yesである場合は、来客者に対して受付業務を行うように外部データ送信部20を介してロボット本体1に受付指示信号を送信（S11）した後、再びS2へジャンプする。次に、S3において、Yesである場合、その信号が先に出した受付指示信号に対する来客受付信号であるか調べる（S12）。Noである場合は、S2へジャンプし、Yesである場合は、該当部署へ来客者が有る旨を通知して該部署の天井又は壁部に配設された来客報知部19のチャイムを鳴らすとともに、パトライト等を点燈して来客者のある旨を知らせる（S13）。該部署の操作者は、案内先の空室状況等を確認して、外部操作部17の案内先ボタン等を押下してロボット本体1に来客者の案内先を指示する。次に、ロボット本体の動作について説明する。図9において、ロボット本体1は通常、入口近傍のロボットステーションで外部制御装置15からの指示を受信すべく待機している（S14）。外

5

部制御装置15から受付指示信号が受信されたか調べる(S15)。Yesである場合は、後述の受付・案内処理(S16)を実行した後、S14へジャンプし、Noである場合は、見送り指示信号を受信したか調べる(S17)。Yesである場合は、音声記憶合成部7に予め記憶されている音声、例えば「ありがとうございました。またのおこしをお待ちしております。」の見送り挨拶をスピーカ8を介して出力(S18)した後、再びS14へジャンプし、Noである場合、外部制御装置15からキャンセル信号が受信されたか調べる(S19)。

Yesである場合は、受付・案内処理等を中止してロボットステーションに戻り(S20)、Noである場合、S14へジャンプする。

【0005】次に、受付・案内処理の詳細について説明する。図10は従来の受付・案内ロボットシステムのロボット本体の受付・案内処理を示すフローチャートである。外部制御装置15から受付指示信号を受信すると、ロボット本体1が稼働中であることを来客者に知らせるために稼働報知部5により眼部のLEDを点滅させる(S21)。次にロボット本体1に装備された各種センサ等を使用可能にした後、音声記憶合成部7に記憶されている音声、例えば「いらっしゃいませ、私は案内ロボット。名前は〇〇〇〇と申します。」をスピーカ8を介して来客者に対して挨拶をしながら走行駆動部12の走行用サーボモータを動作させ、走行センサ部13で走行ライン上に敷設された磁気テープの磁気を検知しながら所定位置まで前進する(S22)。次に、予め定められた所定位置まで前進したか調べる(S23)。Noである場合は、更に前進するためにS22へジャンプし、Yesである場合は、走行駆動部12の走行用サーボモータを停止させてロボット本体1を停止させる(S24)。次に、ロボット本体1の胸部に配設された表示部6に案内先(部署)メニューを表示(S25)するとともに、アーム駆動部10のサーボモータを動作させてロボット本体1の片手をアーム昇降センサ部11でアームの上昇角度を検知しながら所定位置まで上昇させ音声記憶合成部7に記憶されている音声、例えば「ご用件はどちらの部署でしょうか。」「左手の上にあるスイッチを選択して押して下さい。」をスピーカ8より出力(S26)しながら来客者に対して案内先スイッチを提示する(S27)。次に、来客者が行先部署のスイッチを押下したか調べる(S28)。Noである場合は、行先部署のスイッチが押下されるのを待つためにS27へ再びジャンプし、Yesである場合は、表示部6に表示された該当部署名をリバー表示等で来客者が確認しやすいように強調表示を行うとともに、来客者の確認キーの押下を待つて音声記憶合成部7に記憶されている音声、例えば「ただ今、係の者をお呼び出しております。しばらくお待ち下さい。」をスピーカ8から出力し、選択された部署先のデータをロボットデータ送信部3を介して外部制

6

御装置15に送信する(S29)。次に、外部制御装置15から案内指示信号を受信したか調べる(S30)。Noである場合は、再度、部署先のデータを外部制御装置15に送信するために再びS29にジャンプし、Yesである場合は、案内指示信号の内容を解析し、音声記憶合成部7に記憶されている案内先及び案内メッセージの音声を合成して、例えば応接室への案内指示の場合、「応接室へ案内いたします。御一緒にどうぞ。」をスピーカ8を介して出力しながら、ロボット本体1は左手を上げたまま指定された場所まで来客者の案内(移動)を行う(S31)。案内(移動)中は走行ライン上の床部に敷設された磁気テープの磁気を走行センサ部13で検知しながら走行するとともに、走行駆動部12のエンコーダにより走行距離を計測し、現在位置を確認する。ロボット本体1の移動中、障害物検知部14により走行ライン上の障害物等を検知しており、予め定められた所定距離、例えば約50cm以内に人物、物体等が近づけば走行を停止して予め記憶されている音声、例えば「危険です。これ以上近寄らないで下さい。」を音声記憶合成部7及びスピーカ8を介して出力して警告を行う。障害物からの距離が所定値を越えると再び走行を開始する。次に、指示された案内先の所定位置か調べる(S32)。Noである場合は、S31へジャンプし、Yesである場合は、走行駆動部12の走行サーボモータを停止した後、アーム駆動部10のサーボモータを動作させて左手を下げた後、「中でしばらくお待ち下さい。〇〇〇〇はこれで失礼します。」を音声記憶合成部7及びスピーカ8を介して出力する(S33)。次に、ロボット本体1は走行駆動部12を動作させてターンし、再び走行ライン上の磁気テープの磁気を走行センサ部13で検知しながらロボットステーションまで戻り(S34)、再び外部制御装置15からの指示を待つ。また、ロボット制御部2は受付・案内処理中は常時ロボットデータ受信部4を監視しており、外部制御装置15からのキャンセル信号を受信すると、受付・案内処理を中止して、ロボットステーションへ戻る。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、走行ライン上に障害物等で段差が生じた場合、この段差を検知することができず脱輪して自律走行ができなくなるという問題点を有していた。また、ロボット本体の前面に配設された障害物検知部は来客者等の服装の色に影響され誤動作する場合があります、信頼性に欠けるという問題点を有していた。また、来客者がある旨を該当部署に知らせる場合、チャイム及びバトライトの点灯で報知していたが、該当部署にだれもいない場合、ロボット本体に対して案内先の指示等を出すことができず、来客者を待たせることになり、サービス性に欠けるという問題点を有していた。また、来客者との対応はロボット本体に予め記憶された音声を合成して出力し、こ

れに対して来客者がスイッチ等の押下で行うために変則的な事態が発生した場合に対応することができず汎用性、信頼性に欠けるという問題点を有していた。また、各部署からロボット本体に来客者の案内指示を出す場合、その都度案内先の応接室等が空室であるか否かの確認をしなければならず、案内指示を出すのが遅れたり、誤って使用中の部屋に案内指示を出すなどのミスがあり、来客者へのサービスが低下するという問題点があった。更に、各部署別に配設された来客報知部、外部操作部、外部表示部等の制御を全て外部制御部で行っていたために、組織変更等で部署の増減や移設等があった場合、これに合わせて配線や制御プログラム等の変更を行わなければならない、これらに多大な工数を要し、保守性、汎用性に欠けるという問題点を有していた。また、ロボット本体においては、外部制御装置からの制御インタフェースしか持っておらず、外部制御装置が故障した場合やコンパニオン動作のようにロボット本体を単体で動かしたい場合、動作させることができない等、融通性に欠けるという問題点を有していた。

【0007】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、構造が簡単で設置場所や建物の構造等に関係なく来客者の状況や案内先の空室状況等を正確に検知し、来客者とも音声による会話を行うことができ、状況に応じた的確な受付・案内動作を行うことができるとともに部署の増減や移設等にも柔軟に対応することができる保守性や汎用性、信頼性、融通性に優れ、サービス性を向上させた受付・案内ロボットシステムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を解決するために、本発明は次の構成からなる。請求項1に記載の受付・案内ロボットシステムは、a. 案内先の部署名やメッセージ等を表示する表示部と、操作者からの音声信号や予め記憶された音声信号を後述のロボット制御部の指示により選択された音声信号をロボット調の音声信号に変換する音声記憶合成部と、前記音声記憶合成部の信号を出力するスピーカと、来客者の音声等を入力するマイクと、前記マイクからの信号を増幅するマイクアンプ部と、来客者が行先の入力等を行う受付入力部と、後述する外部制御装置に受付情報等の制御信号を送信するロボットデータ送信部と、外部制御装置から案内指示等の制御信号を受信するロボットデータ受信部と、外部制御装置に前記マイクからの音声等を送信するロボット音声送信部と、外部制御装置から音声信号を受信するロボット音声受信部と、ロボットのアームを上下に駆動するアーム駆動部と、前記アームの昇降位置を検知するアーム昇降センサ部と、ロボットを自律走行させる走行駆動部と、走行ライン上等の磁気テープを検知する走行センサ部と、走行ライン上の障害物を検知する障害物検知部と、ロボット全体の動作を制御するロボット制御部とを

有するロボット本体と、b. 来客者等を検知する来客検知部と、来客者の報知を行う来客報知部と、応接室等の使用状況を検知する空室検知部と、前記ロボット本体に案内先の指示等を行う外部操作部と、前記ロボット本体の状況や応接室の使用状況等を表示する外部表示部と、前記ロボット本体に案内先の指示等の制御データを送信する外部データ送信部と、前記ロボット本体から受付情報等の制御データを受信する外部データ受信部と、前記ロボット本体に操作者等の音声信号を送信する外部音声送信部と、前記ロボット本体から音声信号を受信する外部音声受信部と、前記外部音声受信部で受信した信号等を増幅する外部音声増幅部と、前記外部音声増幅部からの信号を出力する外部スピーカと、操作者の音声等を入力する外部マイクと、前記マイクからの信号を増幅するマイクアンプ部と、各部署毎に配設され前記外部操作部、前記外部表示部等を制御する部署制御部と、全体の動作を制御する外部制御部とを有する外部制御装置と、を備えた構成を有している。請求項2に記載の受付・案内ロボットシステムは、請求項1において、前記受付入力部が前記ロボット本体の上下動可能なアームの先端部に配設されている構成を有している。請求項3に記載の受付・案内ロボットシステムは、請求項1又は2の内いずれか1において、前記ロボット本体の眼部又は頭部にロボットの稼働状態を報知する稼働報知部を備えた構成を有している。請求項4に記載の受付・案内ロボットシステムは、請求項1乃至3の内いずれか1において、前記ロボット本体が走行ライン上の段差を検知する段差検知部を備えた構成を有している。請求項5に記載の受付・案内ロボットシステムは、請求項1乃至4の内いずれか1において、前記ロボット本体が自己の近傍の人体等の物体を検知する物体検知部を備えた構成を有している。請求項6に記載の受付・案内ロボットシステムは、請求項1乃至5の内いずれか1において、前記ロボット本体の後部又は側部にバッテリーの充電を行う受電プラグを備えた構成を有している。請求項7に記載の受付・案内ロボットシステムは請求項1乃至6の内いずれか1において、前記ロボット本体が前記外部制御装置とは別に動作を可能とするリモコンインタフェース部を備えた構成を有している。請求項8に記載の受付・案内ロボットシステムは請求項1乃至7の内いずれか1において、前記外部制御装置が応接室等の使用状況を検知する空室検知部を備えたことを特徴とする受付・案内ロボットシステム。

【0009】ここで、ロボットデータ送受信部及びこれに対応した外部データ送受信部は無線（電波）や赤外線等、受付・案内ロボットシステムが設置される環境に応じて、例えば電波障害がある場所や見通し距離内に設置する場合を赤外線を用い、電波障害が無く、広範囲な場所では無線等を用いる等使い分けるように形成されるのが好ましい。また、信頼性を向上させるために中継器等

を要所要所に複数配置すると便利である。音声記憶合成部としては、操作者からの音声信号の他に予め定められた音声信号を記憶しておき、ロボット制御部からの指示により記憶されている音声信号をロボット調の音声信号に変換するとともに、必要に応じて予め記憶されている部署名等と定型化された内容の音声信号とを組み合わせで合成し、目的とする内容の音声信号を得るようにすると音声信号の記憶領域が削減できるとともに、メッセージの保守等も容易になるので好ましい。尚、操作者からの音声信号や予め記憶された音声信号は、必要に応じてロボット調の音声信号に変換しないでそのまま出力してもよい。走行駆動部としては、ロボット本体の底部に左右2個の走行用サーボモータを配設すると、走行時のカーブやターンをする場合、左右の走行用サーボモータの回転数を変えることで回転半径を小さくすることができる。障害物検知部としては、パンパー部等に二眼測距離方式の光学式センサを用いると、障害物や来客者の服装等の色差による影響を受けにくく、障害物の検知を正確に行うことができる。物体検知部としては、二眼測距離方式の光学式センサ又はこれに加えて、赤外線センサ等の熱感知センサを組み合わせることにより物体が人体か否かの判別も行うことができるので好ましい。来客報知部としては、チャイムやパトライト等の点燈で来客者がある旨を報知するが、複数の色分けができるパトライト等を用いると、単に来客者の報知だけでなく、ロボットからの異常等も報知することができる。外部制御部の来客報知部の制御方法としては、該当部署の来客報知部のチャイム及びパトライト等の点燈により来客者の来場を報知する際、該当部署のみでなく隣接部署へも報知するか否かの設定を行うこともでき、この場合、建物の構造等必要に応じて隣接する部署へも同時に報知することができ、該当部署に人がいない場合でも隣接部署から対応できるので好ましい。例えば、該当部署へはチャイムとパトライト等の点燈の両方を行い、隣接部署へはパトライト等の点燈のみを行う等の区別をすると来客者が自己の部署なのか否かが容易に判別できる。また、点燈するランプの色を変えてもよい。リモコンインタフェース部としては、デジタルプロポーショナルラジオコントロールインタフェースを用いることで、簡単なラジコン操作により離れた場所からロボット本体の動作を制御することができる。受電プラグとしては、ロボット本体がロボットステーションで待機中にロボットステーションに設けられた充電設備から自動的に受電するもので接続端子の脱着が自在で構造が簡単なマグネットキャッチ方式が好適に用いられる。アーム駆動部としては、サーボモータの回転によりアームの上下動、手首の回転及び手のひらの開閉等を行う。手のひらの開閉はソレノイド等の機構を用いると構造が簡単で、正確な動作を行うことができるのでカタログの配布等も行うことができ好ましい。空室検知部としては、案内先の部屋等の使用・不使用を

示すスイッチを設ける他に、応接室等に配設された照明スイッチ等と連動させると操作の煩雑さを防止できる。ロボット制御部及び外部制御部としては、シーケンスコントローラを用いると制御が簡単で機能追加等にも柔軟に対応することができ、保守性、汎用性を向上させることができる。外部制御部と部署制御部との接続は同軸ケーブル及び分岐装置を介して接続するようにすると配線作業も簡単になり機材も削減できるので好ましい。

【0010】

10 【作用】この構成によって、以下の作用を有する。

(1) 来客者等の検知は外部制御部に接続されたドアセンサ等により行うので、複雑な構造の建物であっても、その構造に応じて、センサ等を配設することができるのでロボットの位置に関係なく、広範囲の状況を検知でき、ロボットに対してきめ細かい指示を行うことができる。

(2) 予め記憶されている音声により適切なガイダンス等を行うことができる音声記憶合成部を備え、表示部にも同様の内容が表されるので来客者は聞きもらし等があってもとまどうことなく簡単に行先の選択等を行うことができる。

(3) 来客者が行先部署等の入力を行う受付入力部はロボット本体のアームの先端部に設けることにより、来客者が案内先スイッチを押す際にアームを昇降して押し易い位置にセットすることができるとともに、アームを上昇させることで来客者に対して動作の要求姿勢を示すことができる。

(4) ロボット本体は自律走行が可能な走行駆動部を有しており、走行時のカーブやターン等は左右の走行サーボモータの回転数を変えることにより回転半径を小さくすることができる。

(5) 走行ライン上に敷設された磁気テープを検知する走行センサ部を備えているので、正確に来客者の誘導を行うことができる。

(6) 色差に影響しにくい二眼測距離方式の光学式のセンサを用いた障害物検知部を備えているので、来客者の服装等の色による誤動作を防止することができる。

(7) 光学式のセンサを用いて走行ライン上の著しい段差を検知することができる段差検知部を備えているので、走行中の脱輪を防止することができる。光学式のセンサと熱感知センサを組み合わせた物体検知部を備えているので、その物体が人体なのか否かの判別をある程度行うことができる。

(8) 該当部署の来客報知部にチャイム及びパトライト等の点燈により来客者がある旨を報知する際、必要に応じて隣接した部署へも同時にパトライト等の点燈で報知することにより該当する部署が対応できない場合でも隣接部署で対応することができる。

(9) ロボット本体が待機中はロボット本体後部の受電プラグにより、常に充電されているので、稼働途中でバ

ッテリ切れによる動作不能を防止することができる。

(10) 行先部署と音声による会話を行うことができるので、音声送信部、音声受信部を備えているので、状況に応じて的確な対応を行うことができる。

(11) 応接室等の使用状態を常時監視する空室検知部を備えているので、来客時にロボットに対して正確な案内指示を行うことができる。

【0011】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムのロボット本体の機能ブロック図であり、図2は本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムの外部制御装置の機能ブロック図である。3はロボットデータ送信部、4はロボットデータ受信部、5は稼働報知部、6は表示部、8はスピーカ、9は受付入力部、10はアーム駆動部、11はアーム昇降センサ部、12は走行駆動部、13は走行センサ部、14は障害物検知部、16は来客検知部、17は外部操作部、18は外部表示部、19は来客報知部、20は外部データ送信部、21は外部データ受信部であり、これらは従来例と同様なものなので同一の符号を付し説明を省略する。1aは本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムのロボット本体、2aはロボット本体1aの全体の制御を行うシーケンスコントローラ等からなるロボット制御部、7aは予め定められた音声情報を記憶したりロボット音声受信部で受信された外部制御装置からの音声信号をロボット調の音声に変換する音声記憶合成部、23は来客者の音声やロボット本体1aの周囲の音等を外部制御装置に送信するFM送信機等からなるロボット音声送信部、24は外部制御装置から操作者等の音声信号を受信するためのFM受信機等からなるロボット音声受信部、25はロボット本体1の所定部に配設された来客者等がロボット本体1aを介して外部制御装置側の操作者と会話を行うためのマイク、26はマイク25の音声信号を増幅するためのマイクアンプ部、27は走行ライン上の段差を検知するための光学式センサ等からなる段差検知部、28は上記光学式センサに加えて熱感知センサを組み合わせ、物体が人体であるか否かもある程度判別が出来る物体検知部、29はロボット本体1aを外部制御装置とは別にリモコン操作により動作させるためのデジタルプロポーショナルラジオコントロール等によるリモコンインタフェース部である。図2において、15aは本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムの外部制御装置、22aは外部制御装置15aの全体の制御を行うシーケンスコントローラ等からなる外部制御部、30は応接室等に配設された照明スイッチ等によりその部屋が使用中か否かを検知する空室検知部、31は操作者が来客者等とロボット本体1aを介して会話を行う場合、操作者の音声等を送信するFM送信機等からなる外部音声送信部、32はロボット本

体1aのロボット音声送信部23から送信されてくる音声等を受信するFM受信機等からなる外部音声受信部、33は外部音声受信部32で受信した音声信号等を増幅する外部音声増幅部、34は外部音声増幅部33で増幅された音声等を出力する外部スピーカ、35は操作者の音声信号をロボット本体1aに送信するための外部マイク、36は外部マイク35の音声信号を増幅するための外部マイクアンプ部、37は各部署別に配設され外部制御部22aの制御下で外部操作部17、外部表示部18、来客報知部19、外部音声増幅部及び外部マイクアンプ部を制御するための部署制御部である。

【0012】以上のように構成された受付・案内ロボットシステムについて、以下その動作を説明する。図3は本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムの外部制御装置の動作概要を示すフローチャートであり、図4は本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムのロボット本体の動作概要を示すフローチャートである。初めに、外部制御装置の動作について説明する。図3において、外部制御装置15aの電源スイッチ(図示せず)をONにする(S35)と、外部制御部22aはドア等の入口近傍の天井に配設された来客検知部16からの信号があるか調べる(S36)。Yesである場合は、来場又は退場のいずれであるかを調べるためにS44へジャンプし、Noである場合は、先に受付指示したロボット本体1aから行先部署等のデータが受信されているか調べる(S37)。Yesである場合は、S48へジャンプし、Noである場合は、各部署からロボット本体1aに対して来客案内の指示があるか調べる(S38)。Yesである場合は、部署からの案内先に基づいてロボット本体1aへ該案内先に来客者を案内するように案内指示データを送信(S39)した後、S35へジャンプし、Noである場合は、空室検知部30を介して応接室等の空室信号を検知したか調べる(S40)。Yesである場合は、各部署毎に配設された部署制御部37を介して外部表示部18に空室表示の更新(S41)、例えば応接室の「使用中」を「空」にした後、S35へジャンプし、Noである場合は、各部署毎に配設された外部操作部17から部署制御部37を介してロボット本体1aのキャンセルの要求があるか調べる(S42)。Yesである場合は、ロボット本体1aの案内動作等を停止させロボットステーションに戻すために外部データ送信部20を介してロボット本体1aにキャンセル信号を送信(S43)した後、S35へジャンプし、Noである場合は、S35へジャンプして再び各部署及びロボット本体1aからの要求監視や来客者の検知等を繰り返す。S36でYesの場合、その信号が来客者の退場を意味する退場信号であるか調べる(S44)。Yesである場合は、外部データ送信部20を介してロボット本体1aに見送り指示を送信(S45)した後、S35へジャンプし、Noである場合は、来客者

有りの信号が調べる (S46)。Noである場合は、S35へジャンプし、Yesである場合は、来客者に対して受付業務を行うように外部データ送信部20を介してロボット本体1aに受付指示信号を送信 (S47) した後、S35へジャンプする。次に、S37でYesの場合、その信号が先に出した受付指示信号に対する来客受付信号であるか調べる (S48)。Noである場合は、S35へジャンプし、Yesである場合は、該部署の部署制御部37へ来客者が有る旨を通知 (S49) してS35へジャンプする。該部署では部署制御部37により、天井や壁部に配設された来客報知部19のチャイムを鳴らすとともに、バトライト等を点燈して来客者のある旨を知らせる。該部署の操作者は、外部表示部18で空室状況を確認して、外部操作部17の案内先ボタン等を押下して部署制御部37、外部制御部22a、外部データ送信部20を介してロボット本体1aに来客者の案内先を指示する。また、操作者は外部操作部17のスイッチを操作して、外部マイク35、外部音声送信部31、外部音声受信部32、外部スピーカ34等を介してロボット本体1a側の来客者と直接会話することもできる。次に、ロボット本体の動作について説明する。図4において、ロボット本体1aは通常、入口近傍のロボットステーションでロボット本体1aの後部に配設されたマグネットキャッチ方式の受電プラグ (図示せず) によりバッテリーの充電を行いながら外部制御装置15a等からの指示を受信すべく待機している (S50)。外部制御装置15aから受付指示信号が受信されたか調べる (S51)。Yesである場合は、後述の受付・案内処理 (S52) を実行した後、S50へジャンプし、Noである場合は、見送り指示信号を受信したか調べる (S53)。Yesである場合は、音声記憶合成部7aに予め記憶されている音声、例えば「ありがとうございました。またのお越しをお待ちしております。」の見送り挨拶をスピーカ8を介して出力 (S54) した後、再びS50へジャンプし、Noである場合、キャンセル信号が受信されたか調べる (S55)。Yesである場合は、受付・案内処理等を中止してロボットステーションに戻り (S56)、Noである場合は、ロボット本体1aの背部のリモコンモード切替えスイッチ (図示せず) が押下されたか調べる (S57)。Yesである場合は、後述のリモコン動作 (S58) が可能になり、Noである場合は、S50へジャンプする。

【0013】次に、受付・案内処理の詳細について説明する。図5は本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムのロボット本体の受付・案内処理を示すフローチャートである。外部制御装置15aから受付指示信号を受信すると、ロボット本体1aが稼働中であることを来客者に知らせるために稼働報知部5により眼部のLEDを点滅させる (S59)。次にロボット本体1aに装備された各種センサ等を使用可能にした後、音声記

憶合成部7aに記憶されている音声、例えば「いらっしゃいませ、私は案内ロボット。名前は〇〇〇〇と申します。」をスピーカ8を介して来客者に対して挨拶をしながら走行駆動部12の走行サーボモータを動作させ、走行センサ部13で走行ライン上の磁気テープの磁気を検知しながら所定位置まで前進する (S60)。次に、予め定められた所定位置まで前進したか調べる (S61)。Noである場合は、更に前進するためにS60へジャンプし、Yesである場合は、走行駆動部12の走行サーボモータを停止させロボット本体1aの前進をストップさせる (S62)。次に、ロボット本体1aの胸部に配設された表示部6に案内先 (部署) メニューを表示 (S63) するとともに、次にアーム駆動部10のサーボモータを動作させてロボット本体1aの片手をハンド昇降センサ部11でアームの上昇角度を検知しながら所定位置まで上昇させ音声記憶合成部7aに記憶されている音声、例えば「ご利用はどちらの部署でしょうか。」「左手の上にあるスイッチを選択して押して下さい。」をスピーカ8より出力 (S64) しながら来客者に対して案内先スイッチを提示する (S65)。次に、来客者が行先部署のスイッチを押下したか調べる (S66)。Noである場合は、S73へジャンプし、Yesである場合は、表示部6に表示された該部署名をリバーズ表示等で来客者が確認しやすいように強調表示を行うとともに、来客者の確認キーの押下を待つて音声記憶合成部7aに記憶されている音声、例えば「ただ今、係の者を呼び出しております。しばらくお待ち下さい。」をスピーカ8から出力し、選択された部署先のデータをロボットデータ送信部3を介して外部制御装置15aに送信する (S67)。S66でNoである場合、予め定められた所定のリトライ回数を越えたか調べる (S73)。Noである場合は、来客者からの行先部署の入力を待つために再びS65へジャンプし、Yesである場合は、予め定められた所定時間を越えても行先の入力がなかったものとみなして、ロボットデータ送信部3を介して、外部制御装置15aに来客者異常を送信 (S74) した後、受付・案内処理を終了して走行駆動部12の走行サーボモータによりロボット本体1aを後退させロボットステーションに戻る。次に、外部制御装置15aから案内指示信号を受信したか調べる (S68)。Noである場合は、S75にジャンプし、Yesである場合は、案内指示信号の内容を解析し、音声記憶合成部7aに記憶されている案内先及び案内メッセージの音声を合成して、例えば応接室への案内指示の場合、「応接室へ案内いたします。御一緒にどうぞ」をスピーカ8を介して出力しながら、ロボット本体1aは左手を上げたまま指定された場所まで来客者の案内 (移動) を行う (S69)。案内 (移動) 中は走行ライン上の床部に敷設された磁気テープの磁気を走行センサ部13で検知しながら走行するとともに、走行駆動部12のエンコーダによ

り走行距離を計測し、現在位置を確認する。ロボット本体 1 a の移動中、障害物検知部 1 4、物体検知部 2 8 により走行ライン上の障害物等を検知しており、予め定められた所定距離、例えば約 50 cm 以内に人物、物体が近づけば走行を停止して予め記憶されている音声、例えば「危険です。これ以上近寄らないで下さい」を音声記憶合成部 7 a 及びスピーカ 8 を介して出力して警告を行う。障害物からの距離が所定値を越えると再び走行を開始する。また、予め定められた所定時間経過しても障害物等が除去されない場合、外部制御装置 1 5 a にロボット異常を送信する。次に、指示された案内先の所定位置か調べる (S 7 0)。No である場合は、S 6 9 へジャンプし、Yes である場合は、走行駆動部 1 2 の走行サーボモータを停止した後、走行駆動部 1 2 により左右の走行サーボモータの回転差を利用してロボット本体 1 a を半回転させ、アーム駆動部 1 0 のサーボモータを動作させて左手を下げた後、「中でしばらくお待ち下さい。〇〇〇〇はこれで失礼します。」を音声記憶合成部 7 a 及びスピーカ 8 を介して出力する (S 7 1)。次に、ロボット本体 1 a は走行駆動部 1 2 の左右の走行サーボモータの回転差を利用してターンし、再び走行ライン上の磁気テープの磁気を走行センサ部 1 3 で検知しながらロボットステーションまで戻り (S 7 2)、自動充電を行いながら再び外部制御装置 1 5 a からの指示を待つ。また、ロボット制御部 2 a は受付・案内処理中は常時ロボットデータ受信部 4 を監視しており、外部制御装置 1 5 a からのキャンセル信号を受信すると、受付・案内処理を中止して、ロボットステーションへ戻る。次に、リモコン動作について説明する。ロボット本体 1 a の背部に配設されたリモコンモード切替えスイッチを押下すると、ロボット本体 1 a は外部制御装置 1 5 a とは別にリモコンインタフェース部 2 9 を介して無線 (電波) によるリモコン操作が可能になる。リモコンモードの場合、図示しないリモコン操作部により、リモコンインタフェース部 2 9 のデジタルプロポーショナルラジオコントロールインタフェースを介して走行駆動部 1 2 の走行用サーボモータを動作させ、ロボット本体の前進、後退やアーム駆動部 1 0 のサーボモータ等を制御して、アームの上下動やハンドの開閉及びロボット音声送信部 2 3、ロボット音声受信部 2 4 を介して音声の送受信を行うことができる。以上のように本実施例によれば、来客者の来場や退場の検知を建物の構造等に合わせて予め配設された来客検知部により行うことによりロボット本体が案内 (移動) 中であっても他の来客者等を検知することができる。また、ロボット本体に対してきめ細かい指示を出すことができる。また、応接室等の空室状況の管理を行うので正確な案内指示を行うことができ、来客者に対してサービスを向上させることができる。また、部署等の増減や移動等も部署制御部を増減又は移設するだけで容易に対応することができる。

【0014】

【発明の効果】以上のように本発明は、来客者等の検知等をロボット本体を遠隔制御する外部制御装置で行うことで複雑な構造の建物等であっても、その構造に依じて、センサ等を配設することができ、ロボット本体の位置に関係なく、広範囲の状況を検知でき、ロボット本体に対してきめ細かい指示を行うことができるとともに、来客者と対面してきめの細かい応対をすることができ、また部署等の増減や移設等にも容易に対応することができる保守性、汎用性、信頼性、サービス性に優れた低原価で量産性に優れた受付・案内ロボットシステムを実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムのロボット本体の機能ブロック図

【図 2】本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムの外部制御装置の機能ブロック図

【図 3】本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムの外部制御装置の動作概要を示すフローチャート

【図 4】本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムのロボット本体の動作概要を示すフローチャート

【図 5】本発明の一実施例における受付・案内ロボットシステムのロボット本体の受付・案内処理を示すフローチャート

【図 6】従来の受付・案内ロボットシステムのロボット本体の機能ブロック図

【図 7】従来の受付・案内ロボットシステムの外部制御装置の機能ブロック図

【図 8】従来の受付・案内ロボットシステムの外部制御装置の動作概要を示すフローチャート

【図 9】従来の受付・案内ロボットシステムのロボット本体の動作概要を示すフローチャート

【図 10】従来の受付・案内ロボットシステムのロボット本体の受付・案内処理を示すフローチャート

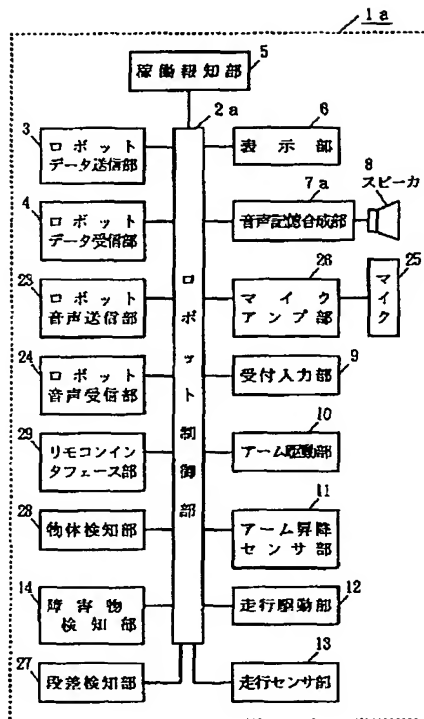
【符号の説明】

- 1, 1 a ロボット本体
- 2, 2 a ロボット制御部
- 3 ロボットデータ送信部
- 4 ロボットデータ受信部
- 5 稼働報知部
- 6 表示部
- 7, 7 a 音声記憶合成部
- 8 スピーカ
- 9 受入力部
- 10 アーム駆動部
- 11 アーム昇降センサ部
- 12 走行駆動部
- 13 走行センサ部

17

- 14 障害物検知部
- 15, 15a 外部制御装置
- 16 来客検知部
- 17 外部操作部
- 18 外部表示部
- 19 来客報知部
- 20 外部データ送信部
- 21 外部データ受信部
- 22, 22a 外部制御部
- 23 ロボット音声送信部
- 24 ロボット音声受信部
- 25 マイク

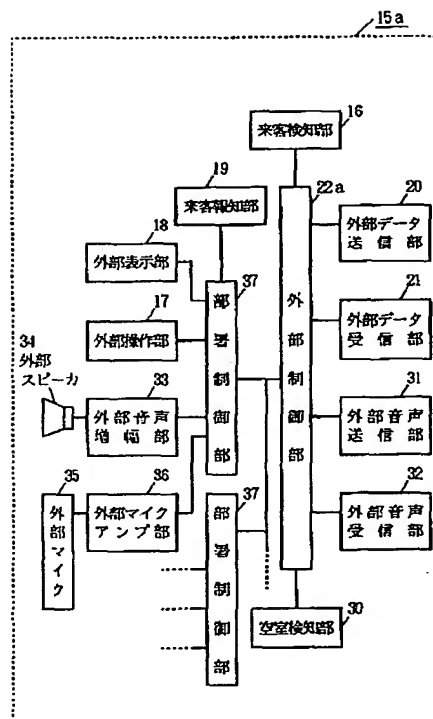
【図1】



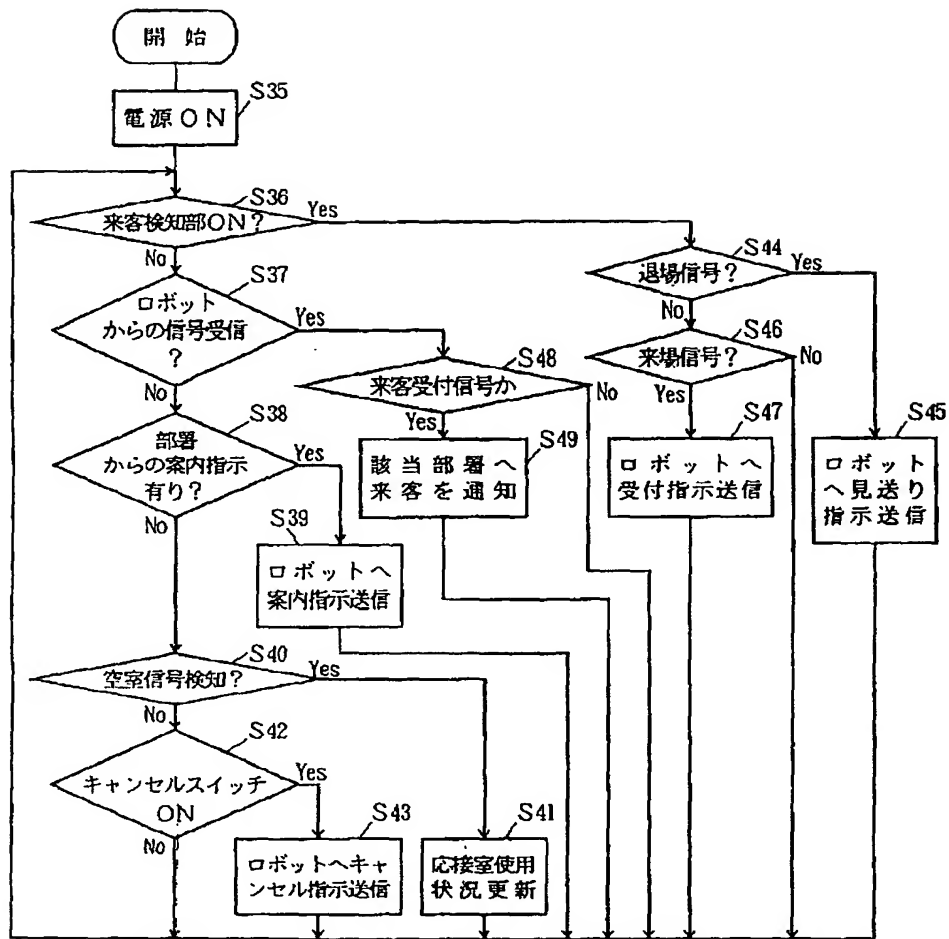
18

- 26 マイクアンプ部
- 27 段差検知部
- 28 物体検知部
- 29 リモコンインタフェース部
- 30 空室検知部
- 31 外部音声送信部
- 32 外部音声受信部
- 33 外部音声増幅部
- 34 外部スピーカ
- 35 外部マイク
- 36 外部マイクアンプ部
- 37 部署制御部

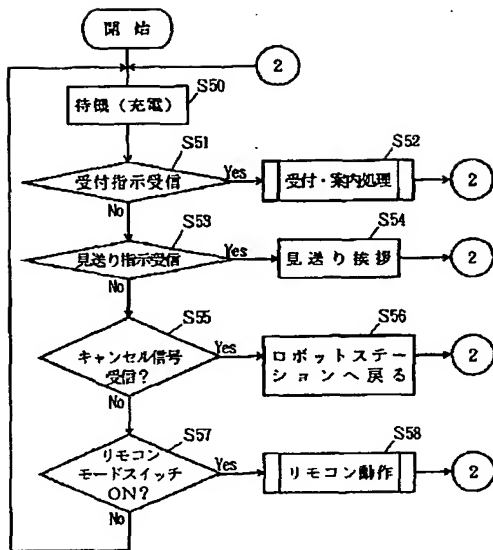
【図2】



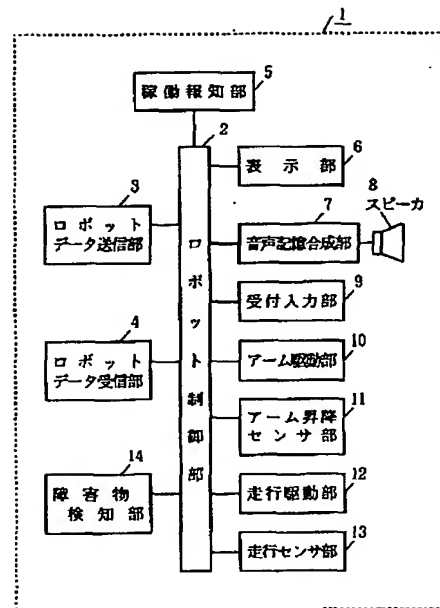
【図3】



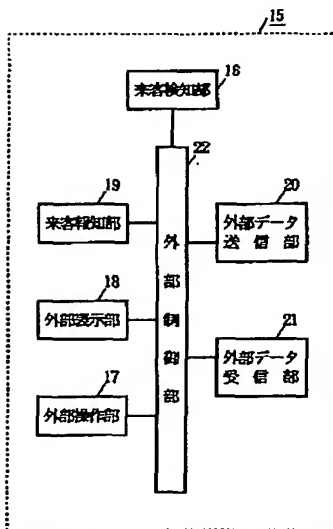
【図4】



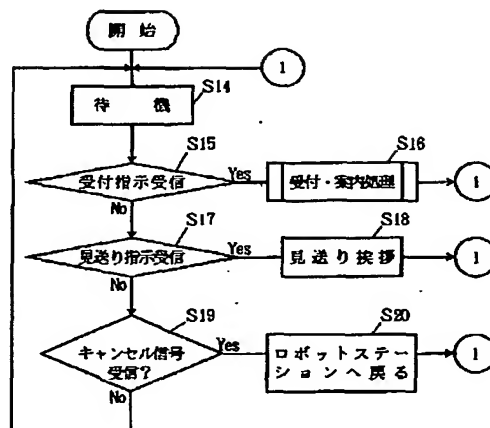
【図6】



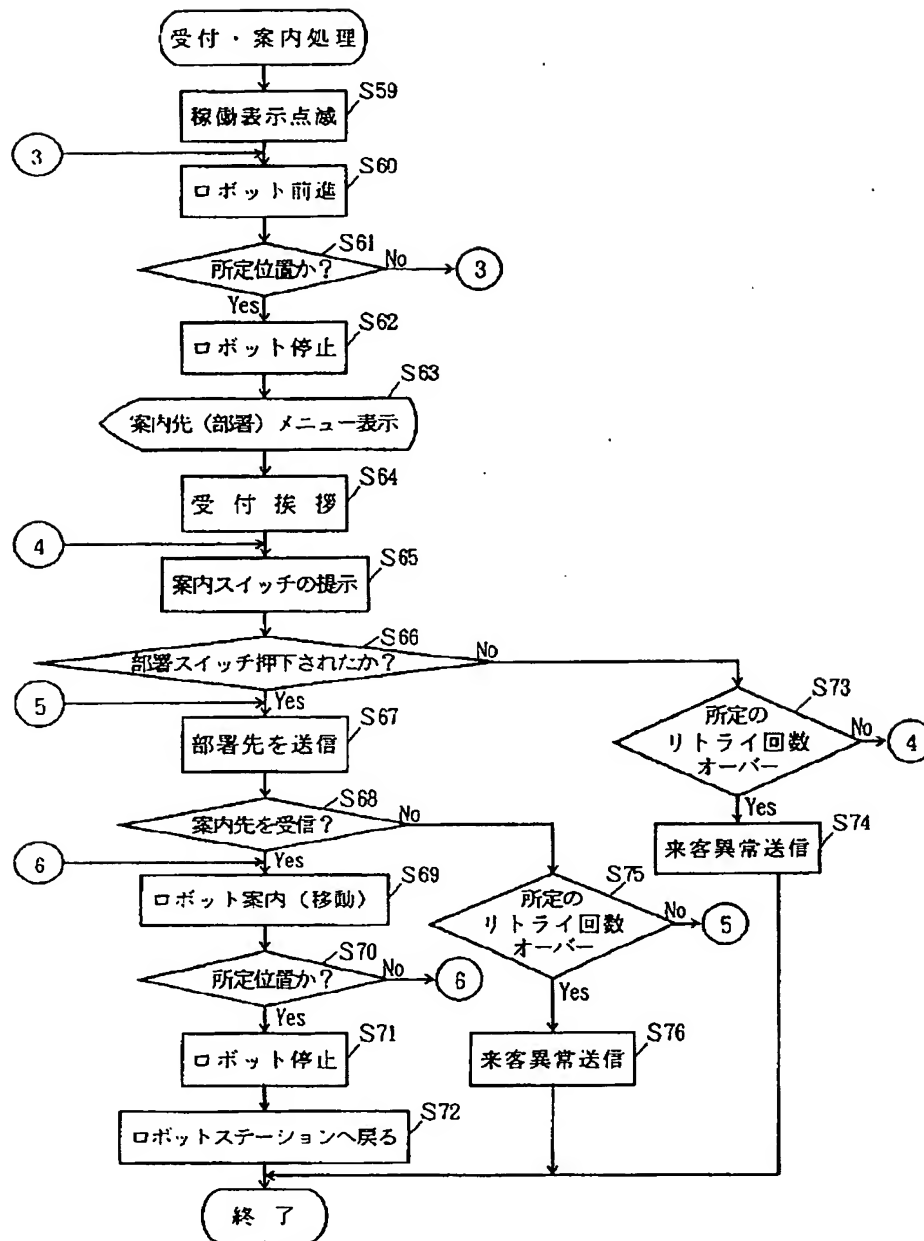
【図7】



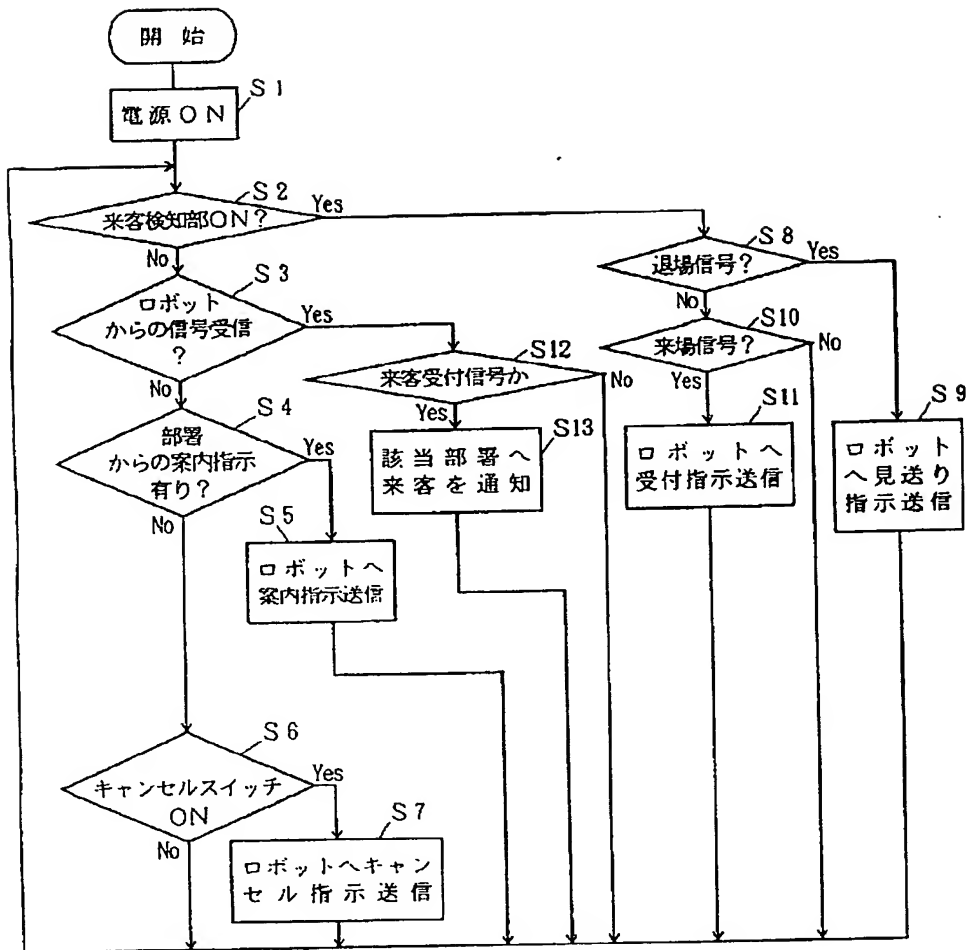
【図9】



【図5】



【図8】



【図10】

